

УДК 535.372

Лисанюк Б.-ст.гр.ПМ-21;Марчук І.- ст.гр.ІМ-11; Пастернак Р.

Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ АБСОРБЦІЙНИХ СПЕКТРІВ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доцент Пастернак Р.М.

Дослідження спектрів поглинання в УФ і видимій областях (200÷800 нм) здійснювалися за стандартною методикою. При цьому охоплюється область енергій, в якій спостерігається край фундаментального поглинання, а також смуги, що відповідають домішкам і внутрішнім переходам іонів групи заліза.

Для отримання спектрів поглинання зразків вимірювалося пропускання світла досліджуваним зразком. За законом Бугера інтенсивність світла I , що пройшло крізь зразок, з урахуванням відбивання від першої і другої граней зразка, підлягає співвідношенню:

$$I = I_0(1 - R_B)^2 \exp(-\alpha d), \quad (1)$$

де I_0 – інтенсивність світла, що падає на зразок; α – коефіцієнт поглинання; d – товщина зразка; R_B – коефіцієнт відбивання, який виявляє помітну спектральну залежність.

Для вимірювання великих коефіцієнтів поглинання використовують тонкі зразки ($d=50\div 100$ мкм). При дослідженні в області незначного поглинання з метою врахування спектральної залежності коефіцієнта R_B застосовують метод двох товщин, коли знімають спектри того ж тонкого і товстішого зразка ($d_2=0,5\div 0,3$ мм). Спектр тонкого зразка описується формулою:

$$I_1 = I_0(1 - R_B)^2 \exp(-\alpha d_1) \quad (2)$$

а спектр товстого:

$$I_2 = I_0(1 - R_B)^2 \exp(-\alpha d_2). \quad (3)$$

Діленням відповідних частин рівностей (2) та (3) при фіксованій довжині хвилі, отримуємо вираз:

$$I_1 / I_2 = \exp(\alpha \Delta d), \quad (4)$$

де $\Delta d=d_2-d_1$ – різниця товщин тонкого і товстого зразків. Як бачимо із (4), метод двох товщин автоматично враховує відбивання від поверхонь зразка, в тому числі і спектральну залежність показника заломлення. З (4) легко бачити, що метод двох товщин дає таку формулу для визначення коефіцієнта поглинання:

$$\alpha = (1 / \Delta d) \ln(I_1 / I_2). \quad (5)$$

За формулою (5) можна отримати залежність $\alpha(\lambda)$. Недоліком цього методу є те, що він не дає змоги вимірювати великі коефіцієнти поглинання, а також дуже малі, оскільки в останньому випадку необхідно враховувати багаторазове відбивання. При великому коефіцієнті поглинання використовують метод, що ґрунтується на вимірюваннях пропускання лише тонкого зразка, а при малому – метод двох товщин. На межі переходу від більшого k ($600\div 200$ см⁻¹) до меншого (<200 см⁻¹) спектри „зшивають”. Якщо коефіцієнт поглинання визначають при використанні одного і того ж джерела ($I_0(\lambda)$ – стала), а інтенсивність світла, що пройшло через зразок, $I_1(\lambda)$ визначають без врахування відбивання, то при „зшиванні” спектрів помилка на відбивання буде скомпенсована.